

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日:

2004年2月5日(05.02.2004)

PCT

(10) 国际公布号:

WO 04/011944 A1

(51) 国际分类<sup>7</sup>: G01N 33/569, G01D 5/14

(21) 国际申请号: PCT/CN03/00378

(22) 国际申请日: 2003年5月22日(22.05.2003)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
02133567.2 2002年7月31日(31.07.2002) CN

(71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 中华人民共和国北京出入境检验检疫局(BEIJING ENTRY-EXIT INSPECTION AND QUARANTINE BUREAU OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区建国门外大街十二号, Beijing 100022 (CN)。重庆大学(CHONGQING UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国重庆市沙坪坝区沙坪坝正街174号, Chongqing 400044 (CN)。

(72) 发明人;及

(75) 发明人/申请人(仅对美国): 魏传忠(WEI, Chuanzhong) [CN/CN]; 莫志宏(MO, Zhihong) [CN/CN]; 马贵平(MA, Guiping) [CN/CN]; 靳萍(JIN, Ping) [CN/CN]; 李冰玲(LI, Bingling) [CN/CN]; 田学隆(TIAN, Xuelong) [CN/CN]; 田海燕(TIAN, Haiyan) [CN/CN]; 郭钢(GUO, Gang) [CN/CN]; 中国重庆市沙坪坝区沙坪坝正街174号, Chongqing 400044 (CN)。

(74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所(CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市阜成门外大街2号万通新世界广场8层, Beijing 100037 (CN)。

(81) 指定国(国家): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(84) 指定国(地区): ARIPO专利(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI专利(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

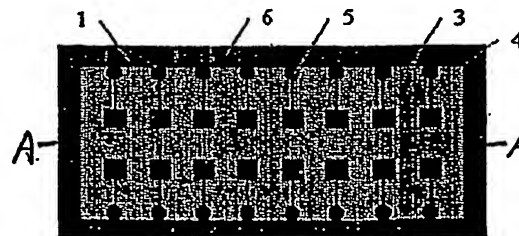
本国际公布:

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: A PIEZOELECTRIC BIO-CHIP FOR DETECTING PATHOGEN OF MAD COW DISEASE AND THEREON PREPARATION

(54) 发明名称: 疯牛病病原检测压电生物芯片及其制备方法



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus of detection for animals and a method of preparation thereof, and in particular to analyzing pathogen of mad cow disease. The invention provides a piezoelectric bio-chip for detecting mad cow disease. Said bio-chip contains a piezoelectric crystal, a microelectrode array and a shared base electrode which are respectively fixed on the upper side surface and the lower side surface of the piezoelectric chip, and a prion antibody array. By means of adsorbing, chemical bonding, linking, coating, or self-assembling, prion antibodies of mad cow disease are correspondingly immobilized onto electrodes of the microelectrode array. The present chip and detector constitute piezoelectric bio-chip test system for mad cow disease. As antibody binds with prion immunochemically, by testing resonance frequency, the real-time information of various prior can be achieved and prior can be analyzed qualitatively and quantitatively. The present invention is suitable for the initial, effective, quick diagnose of mad cow disease.

BEST AVAILABLE COPY

[见续页]



---

(57) 摘要

本发明涉及动物检验检疫装置及其制备方法，特别适用于疯牛病病原体的检测。本发明采用压电片、分别固定在压电片上、下两面的微型电极阵列和共用电极、疯牛病朊蛋白抗体阵列，来构成疯牛病病原检测压电生物芯片。疯牛病朊蛋白抗体通过吸附、键合、交联、包埋、或自组装方法，一一对应地固定在微型电极阵列的各电极上。本芯片与检测仪配套使用，构成疯牛病病原压电生物芯片检测系统，当各抗体与对应朊蛋白进行免疫化学反应时，通过测量谐振频率可实时检测相应各种朊蛋白的信息，对其进行定性和定量分析。适用于疯牛病病原的早期、高效和快速诊断。

## 疯牛病病原检测压电生物芯片及其制备方法

### 技术领域

本发明涉及动物检验检疫装备及制备方法，特别适用于疯牛病病原体检测。

### 背景技术

疯牛病是由非常规致病因子朊蛋白引起的一种亚急性海绵状脑病。如 Prusiner 在 *Ann. Rev. Microbiol.*, 43, pp345-374 (1989) 上发表的文章“Scrapie Prions”所述，疯牛病病原羊痒病相关纤维是由变异的抗蛋白酶朊蛋白组成。由于该朊蛋白对一些理化因素的抵抗力很强，大大高于已知的各类微生物和寄生虫，其传染性强、危害性大的特性极不利于人类和动物的保健，越来越引起人类的恐慌和关注。因此对作为疯牛病病原的朊蛋白的检测具有重要意义。

对各种蛋白的检测主要有免疫学检测，即用待测蛋白作为抗原制备出对应的抗体，根据抗原抗体进行免疫化学反应形成免疫复合物的性状与活性特点，对该蛋白进行定性、定位或定量的检测。现有对疯牛病病原变异朊蛋白的检测，也主要是基于免疫学检测包括免疫电泳、放射免疫分析、荧光免疫分析和酶联免疫分析等各种技术。如 Schmerr 等在 *Journal of Chromatography A*, 853, 207-14 (1999) 上发表的文章“Use of Capillary Electrophoresis and Fluorescent Labeled Peptides to Detect the Abnormal Prion Protein in the Blood of Animals that are Infected with a Transmissible Spongiform Encephalopathy”，以及 Bieschke 等在 *Proceedings of the National Academy of Science (USA)*, 97(10), 5468-73A(2000) 发表的文章“Ultrasensitive

detection of pathological prion protein aggregates by dual-color scanning for intensely fluorescent targets”所述，分别采用荧光标记的毛细管免疫电泳和共聚焦双色荧光光谱技术，检测出疯牛病变异朊蛋白。这些检测装置在使用时都需采用同位素、荧光素或酶等标记朊蛋白或朊蛋白的抗体，因此，对检测条件有极其严格的要求，检测设备复杂、成本高，而且操作冗繁，难以实现自动化。

生物芯片是近年来发展十分迅速的一种生化分析装置。压电生物芯片，如重庆大学向国家知识产权局申请的发明专利，其申请号 991174402，发明名称“微型压电谐振式传感器阵列芯片”，和莫志宏等申请的发明专利，其申请号 001131109，发明名称“原位生物芯片及其制备方法”，它们将多个压电生物传感器集成在一个芯片上，当将芯片上的各电极与配套使用的振荡电路联接时形成独立的谐振检测单元。测量各检测单元的响应信号如器件的谐振频率、声电阻抗谱、频谱或相位等，可获取有关目标组分或多元组分体系的成分、性状的一维或多维信息，得到目标的全面、动态、实时或在位描述。但已公开的这种压电生物芯片不能提供检测疯牛病病原的信息。目前，国内、外还没有关于采用生物芯片检测疯牛病病原的报导。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种疯牛病病原检测压电生物芯片及其制备方法，该芯片能实时检测疯牛病病原的信息。

为实现上述发明的目的，本发明包括压电片、固定在压电片下面的共用电极及固定在压电片上面的微型电极阵列、在微型电极阵列各电极上一一对应地固定有不同的疯牛病朊蛋白抗体，形成其抗体阵列，来构成疯牛病病原检测压电生物芯片。

本发明的疯牛病病原检测压电生物芯片(参见附图 1、附图 2)，

包含压电材料的压电片(1)、共用电极(2)、微型电极阵列(3)、微型电极上的疯牛病朊蛋白抗体阵列(4)。上述压电片的表面是光整表面,电极有分别在压电片的下、上两面的共用电极(2)和由至少两个相互隔离的微型电极构成的微型电极阵列(3),朊蛋白抗体是与各种朊蛋白相对应的抗体,各种朊蛋白抗体一一对应地固定在微型电极阵列的各个电极上,构成有至少一种朊蛋白抗体的朊蛋白抗体阵列(4)。

上述的疯牛病朊蛋白抗体阵列(4),可以是各种 N 端氨基酸序列的朊蛋白及其正常或变异构型的抗体,从而使压电生物芯片成为疯牛病病原检测压电生物芯片。

上述的疯牛病朊蛋白抗体,可以采用吸附、或键合、或交联、或包埋、或自组装方法固定于微型电极上。固定抗体与电极的结合强度和与待测蛋白的反应活性与所采用的固定方法、固定剂的组成及 pH 值、固定温度与时间等因素有关。特别是采用交联法或自组装法、固定剂 pH 值为 4~10、固定抗体的环境温度为大于零而小于 70°C,固定时间 0.1—24 小时,使朊蛋白抗体的构型在固定前后保持不变,可使固定抗体具有较强的结合强度和反应活性。

本发明所采用的疯牛病朊蛋白抗体阵列与压电谐振阵列结合,是将朊蛋白抗体阵列的各种抗体分子一一对应固定在压电谐振阵列的各个微型电极上,形成疯牛病各种朊蛋白的检测位点。各种朊蛋白的检测位点组成朊蛋白检测阵列,其整体构成疯牛病病原检测压电生物芯片。

本发明的疯牛病病原检测压电生物芯片与检测仪配套使用,配装时将共用电极和微型电极阵列与检测仪的压电谐振检测电路接口一一对应联接,从而构成压电生物芯片检测系统。进行疯牛病病原检测时,将样品置于芯片上,当抗体与疯牛病朊蛋白进行

免疫化学反应时,利用各检测位点的谐振频率与该位点的表面质量成反比,通过测量各检测位点的谐振频率可实时或在位检测相应各位点免疫反应的动态进程,从而对疯牛病相应各种朊蛋白进行定性和定量分析。

本发明与已有技术比较,具有如下的优点和效果。

首先,本发明所采用的疯牛病朊蛋白抗体阵列可以是根据诊断的对象或需要设计组合而成,即将多种朊蛋白的抗体组合成一组疯牛病朊蛋白抗体阵列,使本疯牛病病原检测压电生物芯片可同时对多种朊蛋白进行检测,达到对疯牛病病原进行准确、快速检测的目的,并具有无须标记、使用简便、高特异性、高检测效率的优点。

其次,本发明与检测仪配套采用频率测量,能对本芯片上各检测位点同时进行高灵敏度、高精度地实时、在位检测;且能使检测设备简化、易于小型化。

再者,本发明的芯片结构简单,制作方法简便、易于大批量制备、成本低廉。

本发明的疯牛病病原检测压电生物芯片与检测仪配套使用,适用于疯牛病的早期、高效和快速诊断。

#### 附图说明

图 1 是图 2 中的 A—A 剖面图。

图 2 是图 1 的俯视图。

图 3 是本发明的对应一种朊蛋白抗体阵列的四种朊蛋白(I~IV)的 N 端氨基酸序列。

图 4 是本发明的一种自组装抗体及其与朊蛋白结合的结构图。

图 1、2 中,1 为压电片,2 为共用电极,3 为微型电极阵列,4 为疯牛病朊蛋白抗体阵列,5 为通电导线,6 为芯片支撑体。

图 3 中, N 端氨基酸序列根据国际理论与应用化学联合会 IUPAC 标准给出, 字母分别代表下列氨基酸: A-丙氨酸、C-半胱氨酸、D-天冬氨酸、E-谷氨酸、F-苯丙氨酸、G-甘氨酸、H-组氨酸、I-异亮氨酸、K-赖氨酸、L-亮氨酸、M-蛋氨酸、N-天冬酰胺、P-脯氨酸、O-谷酰胺、R-精氨酸、S-丝氨酸、T-苏氨酸、V-缬氨酸、W-色氨酸、Y-酪氨酸。

图 4 中, 7 为生物素, 8 为亲合素, 9 为朊蛋白。

### 具体实施方式

本发明的疯牛病病原检测压电生物芯片, 如附图 1、2 所示, 由压电片、共用电极、微型电极阵列、疯牛病朊蛋白抗体阵列、芯片支撑体构成。

上述压电片 1 选用石英晶体, 也可以选用压电陶瓷、或压电聚偏氟乙烯薄膜等压电材料。采用通常方法制成表面光整的平片形, 其片面呈为  $n$  边型, 且  $n \geq 3$ , 即可以是三边形、四边形、五边形等多边形。

上述共用电极 2、微型电极阵列 3 分别被覆在压电片 1 下、上两面上。采用通常的金、银、铝等导电材料。用真空蒸镀法将导电材料镀覆在压电片的两侧片面上形成导电膜, 在压电片的一侧片面上的导电膜成为共用电极 2; 用光刻法或化学腐蚀法按设计的阵列图形, 将压电片 1 的另一侧的片面上导电膜制成由多个相互隔离呈均匀分布的阵列形的微型电极组成的微型电极阵列 3。

上述疯牛病朊蛋白抗体没有特别的限制, 可以是现有技术已知的任何疯牛病朊蛋白抗体, 例如“背景技术”所列参考文献中所描述的那些。而且这些抗体可以从许多供应商获得, 例如 Prionics 公司 (Switzerland) 提供的产品编号为 6H4 的那些抗体。

上述疯牛病朊蛋白抗体阵列 4 是由各种 N 端氨基酸序列朊蛋白的抗体、包括正常或变异两种构型的朊蛋白的抗体构成, 疯牛

病朊蛋白抗体阵列是在微型电极阵列的各电极上固定 1—1000 纳米厚的朊蛋白的抗体组成。

上述疯牛病朊蛋白抗体的固定，是利用电极金属与抗体分子间的范德华力、静电力、亲和力的物理性质，使朊蛋白抗体物理吸附固定在电极表面；或是利用抗体分子一端含有的反应性游离基，如羟基、羧基、氨基，与电极表面经预处理具有的对应官能基发生共价键合，使朊蛋白抗体化学键合固定在电极表面；或是采用具有反应性多官能性基的固定剂，例如戊二醛，使抗体分子之间产生交联的结构，从而使朊蛋白抗体交联固定在电极表面；或是将朊蛋白抗体包埋在电极表面的多孔性聚合物中；或是利用生物素化蛋白质与亲合素的亲和力将朊蛋白抗体自组装在电极上。

上述疯牛病朊蛋白抗体的固定化方法，特别是交联法和自组装法，通过选择适当的固定剂，并控制固定温度为大于零而小于或等于 70°C、固定剂的 pH 值为 4~10，使固定抗体具有较大的结合强度和反应活性。

疯牛病朊蛋白抗体的交联固定方法，可采用包括甲醛、多聚甲醛、戊二醛等的醛类固定剂、或包括碳化二亚胺、二甲基乙酰胺、二甲基辛酰亚胺等的非醛类固定剂、或醛类与非醛类混合的固定剂。固定剂中还包含调节 pH 值的缓冲剂，如常用的磷酸盐、醋酸盐等。

疯牛病朊蛋白抗体的自组装固定方法，如附图 4 所示，电极 (3) 表面自组装一层生物素 (7)，再在上面自组装一层亲合素 (8)，生物素化的朊蛋白抗体 (4) 与其结合，从而自组装固定在电极表面。该生物素化的朊蛋白抗体 (4) 捕获结合待测的朊蛋白 (9)，此法由于电极表面抗体排列有序，具有良好的灵敏度和稳定性。

上述芯片支撑体 6 选用陶瓷，也可以选用塑料、或玻璃等绝



缘材料。压电片 1 的边缘通过热压或用胶粘剂，固定于支撑体 6 的周边的上部。支撑体 6 的作用是支撑压电片，组装时要求微型电极及其上的朊蛋白抗体不与支撑体 6 相接触。从而制成本发明的疯牛病病原检测压电生物芯片。

### 实施例 1

本发明的一种疯牛病病原检测压电生物芯片。

本实施例的压电片 1 为 100 $\mu$ m 厚的石英晶体片，微型电极膜 3 及其引脚 5 为 200nm 厚的金膜，压电片 1 与微型电极 3 形状均为四边形，抗体阵列 4 由 N 端氨基酸序列分别为 I 和 II、正常和变异的朊蛋白抗体，共 4 种朊蛋白抗体组成，支撑体 6 为陶瓷。抗体 4 用固定剂且采用交联法固定于微型电极 3 上，朊蛋白抗体的厚度为 100—150 纳米，固定剂为多聚甲醛 4%、戊二醛 25%、pH 为 6~8 的磷酸缓冲液 10%、余量为水。固定温度为 4℃，固定时间为 8 小时。本实施例可用于 N 端氨基酸序列为 I 和 II 变异朊蛋白疯牛病病原的同时定性检出和定量分析。

### 实施例 2

本发明的一种疯牛病病原检测压电生物芯片。

本实施例的压电片 1 为 80 $\mu$ m 厚的石英晶体片，微型电极膜 3 及其引脚 5 为 150nm 厚的银膜，压电片 1 与微型电极形 3 状均为圆形，抗体阵列 4 由 N 端氨基酸序列分别为 I、II 和 III、正常和变异的朊蛋白抗体，共 6 种朊蛋白抗体组成，支撑体 6 为塑料。抗体 4 采用交联法固定于微型电极 3 上，抗体厚度为 100—150 纳米，固定剂为乙基-二甲基氨基丙基碳亚胺盐酸盐 2%、戊二醛 25%、pH 为 6~8 的磷酸缓冲液 10%、余量为水。固定温度为 15℃，固定时间为 4 小时。本实施例可用于 N 端氨基酸序列为 I、II 和 III 变异朊蛋白疯牛病病原的同时定性检出和定量分析。

### 实施例 3

本发明的一种疯牛病病原检测压电生物芯片。

本实施例的压电片 1 为 200 $\mu$ m 厚的压电聚偏氟乙烯片，微型电极膜 3 及其引脚 5 为 100nm 厚的金膜，压电片 1 和微型电极 3 形状均为四边型，抗体阵列 4 由 N 端氨基酸序列分别为 I、II、III 和 IV、正常和变异的朊蛋白抗体，共 8 种朊蛋白抗体组成，支撑体 6 为塑料。抗体 4 通过生物素和亲合素自组装固定于微型电极 3 上，抗体厚度为 100—500 纳米，固定温度为 25℃，固定时间为 2 小时。本实施例可用于 N 端氨基酸序列为 I、II、III 和 IV 变异朊蛋白疯牛病病原的同时定性检出和定量分析。

上述实施例疯牛病病原检测压电生物芯片的最低检出量为 1-10 ng/mL，可在 10 分钟内一次完成对多种朊蛋白的同时测定。

## 权 利 要 求

1. 一种疯牛病病原检测压电生物芯片，包括压电片(1)及分别固定在压电片下、上面的共用电极(2)和微型电极阵列(3)，其特征在于在微型电极阵列(3)的各电极上一一对应地固定有不同的疯牛病朊蛋白抗体，构成疯牛病朊蛋白的抗体阵列(4)。
2. 根据权利要求 1 所述的疯牛病病原检测压电生物芯片，其特征在于疯牛病朊蛋白抗体阵列(4)是在微型电极阵列的各电极上固定 1—1000 纳米厚的朊蛋白的抗体组成，抗体阵列是由各种 N 端氨基酸序列及其正常或变异两种构型的朊蛋白的抗体构成。
3. 根据权利要求 2 所述的疯牛病病原体检测压电生物芯片，其特征在于疯牛病朊蛋白抗体阵列由 N 端氨基酸序列 I、II、正常的和变异的朊蛋白抗体组成，朊蛋白抗体的厚度为 100—150 纳米。
4. 根据权利要求 2 所述的疯牛病病原体检测压电生物芯片，其特征在于疯牛病朊蛋白抗体阵列由 N 端氨基酸序列 I、II、III、正常的和变异的朊蛋白抗体共 6 种组成，抗体的厚度为 100—150 纳米。
5. 根据权利要求 2 所述的疯牛病病原体检测压电生物芯片，其特征在于疯牛病朊蛋白抗体阵列由 N 端氨基酸序列 I、II、III、IV、正常的和变异的朊蛋白抗体共 8 种组成，抗体的厚度为 100—500 纳米。
6. 一种疯牛病病原检测压电生物芯片的制备方法，其特征在于：
  - (1)、制作微型电极阵列；
  - (2)、采用物理吸附、或化学键合、或交联、或包埋、或自组装方法将朊蛋白抗体固定在微型电极阵列(3)的电极上，固定抗

体的环境温度为大于零而小于或等于 70°C、固定时间为 0.1—24 小时，使抗原蛋白抗体的构型在固定前后保持不变。

7. 根据权利要求 6 所述的疯牛病病原体检测压电生物芯的制备方法，其特征在于由多聚甲醛 4%、戊二醛 25%、pH 为 6~8 的磷酸缓冲液 10%、余量为水组成的固定剂，用固定剂且采用交联法将抗体固定在微型电极阵列的电极上，固定温度为 4°C，固定时间为 8 小时。

8. 根据权利要求 6 所述的疯牛病病原体检测压电生物芯的制备方法，其特征在于由乙基-二甲基氨基丙基碳亚胺盐酸盐 2%，戊二醛 25%，pH 为 6~8 的磷酸缓冲液 10%、余量为水组成的固定剂，用固定剂且采用交联法将抗体固定在微型电极阵列的电极上，固定温度为 15°C，固定时间为 4 小时。

9. 根据权利要求 6 所述的疯牛病病原体检测压电生物芯的制备方法，其特征在于抗体通过生物素和亲和素自组装固定在微型电极阵列的电极上，固定温度为 25°C，固定时间为 2 小时。

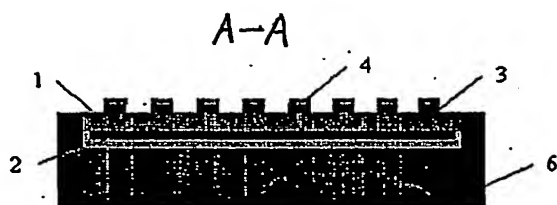


Fig. 1

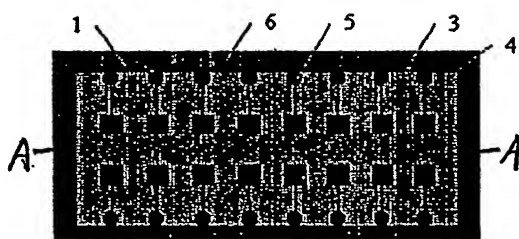


Fig. 2

- I: MVKSHIGSWILVLFVAMWSDVGLCKKRPKPGGGWNTGGSRYPGO-44  
 II: GSPGGNRYPPQGGGGWGQPHGGGWGQPHGGGWGQPHGGGQGP-87  
 III: GGGGWGQGGSHSQWNKPSKPPKTNMKHVAGAAAGAWGGLSGY-131  
 IV: MLGSAMSSPLIHFGNDYEDRYTRENMYRYPNQVYYRPVDRYSNQNN-177

Fig. 3

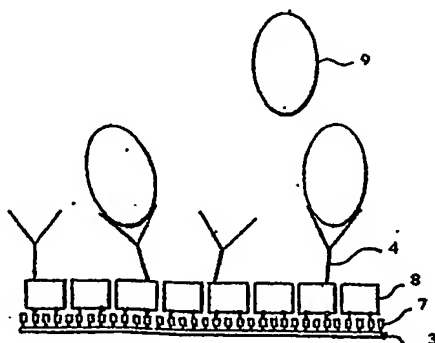


Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN03/00378

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N33/569, G01D5/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC<sup>7</sup>: G01N33/569, G01N33/53, G01N33/563, G01D5/14, C12Q1/68, G01N33/50, G01N33/48, G01N33/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Chinese Patent Document

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
CNPAT, WPI, PAJ, EPODOC: TSE, mad cow disease, scrapie, spongiform encephalopathy, prote, proteinaceous, prion, PrP, gene chip, biochip, DNA chip, microarray(s)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO, A2, 9749989 (Interactiva Biotechnologie GMBH ) 31.Dec. 1997 (31.12.97), Page1, 2, 5, 11, 14-16, Fig.1	6, 9
Y		1
Y	CN, A, 1299958 (MO ZHIHONG), 20.Jun.2001 (20.06.01), Page1-4, Fig.1	1
Y	CN, A, 1261667 (XINAN HOSPITAL CHONGQING), 02.Aug.2000 (02.08.00), Page1,2,5,10, Fig.1, 2	1
A	CN, A, 1338519 (MO ZHIHONG), 06.Mar.2002 (06.03.02), The whole document.	1-9
A	US, A, 5595908 (Newton C. Fawcett et al.) 21.Jan.1997 (21.01.97), The whole document.	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 15. Aug.2003 (15.08.03)	Date of mailing of the international search report 28 AUG 2003 (28.08.03)
Name and mailing address of the ISA/CN 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, 100088 Beijing, China Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer Shi Ji Telephone No. 86-10-62093928



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN03/00378

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim Nu.
A	US, B1, 6303316 (Johnathan L. Kiel et al. ) 16.Oct.2001 (16.10.01) , The whole document	1-9
A	WO, A2, 0190148 (Incyte Genomics ,INC) 29.Nov.2001 (29.11.01) , The whole document	1-9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN03/00378

Patent document Cited in search report	Publication Date	Patent family Member(s)	Publication Date
WO, A2, 9749989	31.Dec.1997	SE, A, 9602545	26. Dec.1997
		CA, A, 2258941	31. Dec.1997
		AU, A, 3436397	14. Jan.1998
		EP, A, 1021713	26. Jul.2000
		JP, T, 2000513436	10. Oct.2000
		AU, B, 729960	15. Feb.2001
CN, A, 1299958	20. Jun.2001	无	
CN, A, 1261667	02. Aug.2000	CN, B, 1094520	20. Nov.2002
CN, A, 1338519	06.Mar.2002	无	
US, A, 5595908	21. Jan.1997	WO, A, 8702066	09. Apr.1987
		AU, A, 6404286	24. Apr.1987
		EP, A, 0239613	07. Oct.1987
		JP, T, 63501920	04. Aug.1988
		AT, T, 55622	15. Sep.1990
		DE, D, 3673516	20. Sep.1990
		US, A, 5945280	31. Aug.1999
US, B, 6303316	16. Oct.2001	CA, A, 2379711	25. Jan.2001
		WO, A, 0106249	25. Jan.2001
		AU, A, 1429401	05. Feb.2001
WO, A, 0190148	29. Nov.2001	CA, A, 2408141	29. Nov.2001
		AU, A, 6331001	03. Dec.2001



# 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN03/00378

A. 主题的分类		
G01N33/569, G01D5/14		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类体系和分类号)		
IPC <sup>7</sup> : G01N33/569, G01N33/53, G01N33/563, G01D5/14, C12Q1/68, G01N33/50, G01N33/48, G01N33/00		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
中国专利文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)		
CNPAT: 疯牛病, 朊病毒, 海绵状脑炎, 生物芯片, 基因芯片, DNA 芯片, 微阵列		
WPI&EPDOC&PAJ: TSE, mad cow disease, scrapie, spongiform encephalopathy, prote, proteinaceous, prion, PrP, gene chip, biochip, DNA chip, microarray(s)		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求编号
X	WO, A2, 9749989(Interactiva Biotechnologie GMBH 公司)1997 年 12 月 31 日(31.12.97), 第 1、2、5、11、14-16 页, 附图 1	6、9
Y		1
Y	CN, A, 1299958 (莫志宏), 2001 年 6 月 20 日 (20.06.01), 第 1-4 页, 附图 1	1
Y	CN, A, 1261667 (重庆西南医院), 2000 年 8 月 2 日 (02.08.00), 第 1、2、5、10 页, 附图 1、2	1
A	CN, A, 1338519 (莫志宏), 2002 年 3 月 6 日 (06.03.02), 全文	1-9
A	US, A, 5595908 (Newton C. Fawcett 等) 1997 年 1 月 21 日 (21.01.97), 全文	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的专用类型: "A" 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先的申请或专利 "L" 可能引起对优先权要求的怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 "T" 在申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理 "X" 特别相关的文件, 仅仅考虑该文件, 权利要求所记载的发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类型文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 权利要求记载的发明不具有创造性 "&" 同族专利成员的文件		
国际检索实际完成的日期 15. 8 月.2003 (15.08.03)		国际检索报告邮寄日期 2 8. 8. 2003 (2 8. 0 8. 0 3)
国际检索单位名称和邮寄地址 ISA/CN 中国北京市海淀区西土城路 6 号(100088) 传真号: 86-10-62019451		受权官员 石剑 电话号码: 86-10-62093928

国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN03/00378

C(续). 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求编号
A	US, B1, 6303316 (Johnathan L. Kiel 等) 2001 年 10 月 16 日 (16.10.01), 全文	1-9
A	WO, A2, 0190148 (Incyte Genomics 公司) 2001 年 11 月 29 日 (29.11.01), 全文	1-9

国际检索报告  
关于同族专利成员的情报

国际申请号  
PCT/CN03/00378

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利成员	公布日期
WO, A2, 9749989	31.12 月.1997	SE, A, 9602545	26. 12 月.1997
		CA, A, 2258941	31. 12 月.1997
		AU, A, 3436397	14. 1 月.1998
		EP, A, 1021713	26. 7 月.2000
		JP, T, 2000513436	10. 10 月.2000
		AU, B, 729960	15. 2 月.2001
CN, A, 1299958	20. 6 月.2001	无	
CN, A, 1261667	02. 8 月.2000	CN, B, 1094520	20. 11 月.2002
CN, A, 1338519	06.3 月.2002	无	
US, A, 5595908	21. 1 月.1997	WO, A, 8702066	09. 4 月.1987
		AU, A, 6404286	24. 4 月.1987
		EP, A, 0239613	07. 10 月.1987
		JP, T, 63501920	04. 8 月.1988
		AT, T, 55622	15. 9 月.1990
		DE, D, 3673516	20. 9 月.1990
		US, A, 5945280	31. 8 月.1999
US, B, 6303316	16. 10 月.2001	CA, A, 2379711	25. 1 月.2001
		WO, A, 0106249	25. 1 月.2001
		AU, A, 1429401	05. 2 月.2001
WO, A, 0190148	29. 11 月.2001	CA, A, 2408141	29. 11 月.2001
		AU, A, 6331001	03. 12 月.2001

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**